

⑱日本国特許庁(JP)

①特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—153349

⑤Int. Cl.²
F 24 J 3/00

識別記号 ⑤日本分類
67 H 1

庁内整理番号
6808—3L

④公開 昭和54年(1979)12月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭熱発生方法

東京都中央区京橋二丁目3番13
号 東洋インキ製造株式会社内

⑮特 願 昭53—61034

⑯発 明 者 小川茂

⑮出 願 昭53(1978)5月24日

東京都中央区京橋二丁目3番13
号 東洋インキ製造株式会社内

⑯発 明 者 吉田利三郎

東京都中央区京橋二丁目3番13

同

永田秀俊

号 東洋インキ製造株式会社内

東京都中央区京橋二丁目3番13

同

有川俊一

号 東洋インキ製造株式会社内

東京都中央区京橋二丁目3番13

⑰出 願 人

東洋インキ製造株式会社

号 東洋インキ製造株式会社内

東京都中央区京橋2丁目3番13

同

澤田学

号

明 細 書

1. 発明の明称 熱発生方法

2. 特許請求の範囲

1. 酸素ガスおよび水との接触によって発熱する成分(A)に酸素ガスおよび水を接触せしめる熱発生方法において、加熱されることによって水を放出する成分(B)を水の供給源として用いることを特徴とする熱発生方法。
2. 実質的に水の不存在下において酸素ガスとの接触によって発熱する成分(C)を成分(B)の加熱手段として用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の方法。
3. 金属粉末を有効成分とする成分(A)を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の方法。
4. 結晶水含有化合物を成分(B)として用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項記載の方法。
5. アルカリ金属の硫化物、多硫化物もしくはこれらの含水塩、又は水硫化物の1種もしくは2種以上(a)、並びに、炭素質物質、炭化鉄、活性白土、スルホン化アントラキノン、又は鉄、ニッケルもしくはコバルトの硫酸塩もしくはこれらの含水塩の1種もしくは2種以上の混合物(b)を

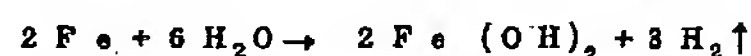
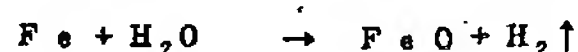
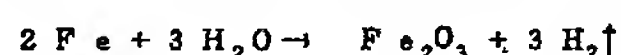
成分(C)として用いることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の方法。

6. カリウムミョウバン、アンモニウムミョウバンもしくは硫酸亜鉛の7水塩の1種もしくは2種以上を成分(B)として用いることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の方法。
7. 成分(A)および成分(B)を隔離包装し、熱発生を必要とする際該成分(A)および(B)を混合することを特徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項記載の方法。
3. 発明の詳細な説明
本発明は化学反応を利用した熱発生方法に関し、更に詳しくは、水の存在下において酸素ガスと反応して発熱する成分を発熱せしめる際、水供給源として加熱されることによって水を放出する成分を用いることを特徴とする熱発生方法に関する。

従来から、酸素ガス(通常は大気中の酸素ガス)および水との接触によって発熱する組成物は、例えば、特開昭49-78943号、同49-112869号、同50-40477号、同50-105562号、同50-116380号、同52-113383号、実開昭52-145988号、USP1910874号、

同2573791号等の各公報によって公知である。これらの先行技術は、要すれば、鉄粉などの金属粉末を主剤とし、活性炭などの表面活性物質、あるいは、食塩などの塩を適宜混合し、水および酸素ガスを接触せしめる熱発生方法である。

従来は、通常金属粉を含む包装体と水とは隔離保存され、使用時に水を十分に混合しなければならないという煩雑な操作が必要であった。このような煩雑な操作を回避するためには金属粉、水および必要な他の上記のような各成分を十分混合してから密封包装し、使用時に酸素ガスと接触せしめるという方法が一応考えられる。しかしながら、金属粉と水とは酸素ガスが存在しなくとも化学反応が起こり、水素ガス発生による密封包装体のフクレ、場合によっては破綻が生じ、また金属粉が不活性化され、必要時の発熱が起こらないという問題が生じる。例えば、鉄粉と水とは下記化学反応式で示されるような反応が起こるものと推定される。



また、従来のように金属粉と水とを隔離保存し、使用時混

合する操作は固体と液体との混合であるがゆえに、不十分になりやすく、所定の発熱が得られないという問題点があり、更に、発熱が行なわれるにしたがって、水分の蒸発ロスが生ずるため、かなり過剰量の水を用いなければならず、したがって、発熱の初期には、水が過剰であるがゆえに、包装体からにじみ出してくるような欠点もあり、特に人体への適用の場合には問題である。

本発明者等は鋭意研究の結果、上記のような種々の問題点を解決することに成功したものである。

すなわち、本発明は、酸素ガスおよび水との接触によって発熱する成分(A)に酸素ガスおよび水を接触せしめる熱発生方法において、加熱されることによって水を放出する成分(B)を水の供給源として用いることを特徴とする熱発生方法を提供するものである。

本発明に係わる上記の方法は保存時においては前述のような化学反応は起こらず、加熱によって成分(B)から水が放出されてから発熱反応が起こること、成分(A)と成分(B)を隔離保存しておけばかなり高温(例えば45℃)に加熱されてほとんど悪影響を受けないこと、成分(A)と

成分(B)との混合が両者が流動性のよい粉体であるために極めて容易な操作で十分に混合されること、放出された水が直ちに反応するため水の蒸発ロスあるいは水の包装体外部へのにじみ出しなどがなく、従来法の欠点をほとんど完全に解消することができるという工業上極めて有利な効果を有するものであり、更に後記詳述する実質的に水の不存在下において酸素ガスとの接触する成分(C)を加熱手段として用いることによって単一包装によった商品化を画することが可能となった。

本発明において、酸素ガスおよび水との接触によって発熱する成分(A)としては工業的には金属の酸化反応を応用する前述のような自公知の組成のものを例示することができ基本的には金属粉末(イ)および酸化反応促進物質(ロ)とからなるものである。

金属粉末(イ)としては、鉄、アルミニウム、銅、マンガン、スズ、亜鉛、マグネシウム、ニッケル、コバルト、鉛、パラジウム、などの1種もしくは2種以上、あるいはこれらの酸化を受け易い合金などの粉末を用いることができるが鉄、亜鉛、アルミニウム等が取扱い上、或いは安全性の面で用いやすい。また、これらの金属単体及び／又は、合金は粒径も

100メッシュ以下にすることが好ましい。

酸化反応促進物質(ロ)としては、活性炭、炭化鉄、カーボンブラック等の炭素質物質、シリカゲル、活性珪藻土、活性白土等のけい素質物質、塩化ナトリウム、塩化アンモニウム、塩化マグネシウム、塩化カリウム、塩化鉄、塩化第1鉄、塩化第2鉄、塩化アルミニウム、塩化ニッケル、塩化スズ、塩化銅、塩化鉛、塩化水銀等の塩化物、臭化銅、臭化ナトリウム、臭化カリウム等の臭化物、硝酸アンモニウム、硝酸ナトリウム、硝酸カルシウム、硝酸カリウム等の硝酸塩、硫酸銅、硫酸第1鉄、硫酸第2鉄、硫酸カリウム、硫酸鉄カリウム等の硫酸塩、過硫酸アンモニウム、過硫酸ナトリウム、過硫酸カリウム等の過硫酸塩、重硫酸カリウム、重硫酸アンモニウム、重硫酸ナトリウム等の重硫酸塩、酸化第1鉄、酸化第2鉄、二酸化マンガンの金属酸化物の1種好ましくは2種以上を用いることができる。

これら(イ)金属および(ロ)酸化反応促進物質の組成は、目的とする発熱の程度にもよるが大体(イ):(ロ)が50~150:10~400(重量部)の範囲である。後述の実施例においては、安全性、経済性、入手のし易さを考慮して還元鉄粉、活性炭、食塩の混合系について具体例を示すこと

にする。

本発明において、加熱されることによって水を放出する成分(B)としては、種々考えられるが、工業的には結晶水を有する無機化合物を挙げることができ、具体的には、カリウムミョウバン、アンモニウムミョウバン等の各種ミョウバン類 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KNaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{S} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{S} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ などがある。これらの化合物は保存、貯蔵時には(40℃程度の温度条件下では)水を放出せず、後記するような意識的な加熱によって、好ましくは50℃～80℃の加熱によって速やかに水を放出する性質を有し、しかも、化合物中の水含有量の大きいものが好ましい。こういう面から選択した場合、カリウムミョウバン、アンモニウムミョウバンもしくは硫酸亜鉛の7水塩は好ましい化合物である。 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ もしくは $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ など比較的低温で水を放出する化合物は寒冷地での使用に制限されたり、冷蔵保存が必要であるため工業的には若干問題が残る懼れがある。

本発明において、成分(A)と成分(B)を十分混合した

状態で包装しておいても水素ガスの発生あるいは金属粉の不活性化は生じないが、より保存安定性を確保するには成分(A)と成分(B)とを隔離包装し、使用時に混合してもよい。成分(A)と成分(B)とは共に粉末であるために、その隔離は極めて簡単な手段でも十分であり、しかも相互に混合する際も簡単な操作で十分混合されるため、液体である水を隔離混合する従来法に比較して極めて有利である。

本発明において、成分(B)を加熱して水を放出させる方法は種々考えられるが、この加熱は終始続けることは必ずしも必要としない。なぜならば、水が放出された状態において加熱を中止しても、その水、酸素ガスおよび成分(A)とが接触すれば発熱が生ずるからである。

成分(B)を加熱する方法としては、

例えば、(1) 外部より加熱する方法、

(2) 水を添加して発熱させる方法、

(3) 水を生成させて発熱させる方法、

および、(4) 水の不存在下において酸素ガスとの接触によって発熱する成分(C)を用いる方法などがあるが、工業的には(4)の方法が使用者の操作を要求しない点で好ましい。

成分(C)としては、本件特許出願人の出願に係わる特開

昭52-108382号、同52-108383号、同52-123985号公報などで公知となっているような組成物を用いることができ、具体的には、アルカリ金属の硫化物、多硫化物もしくはこれらの含水塩、又は水硫化物の1種もしくは2種以上(a)、並びにカーボンブラック、活性炭などの炭素質物質、炭化鉄、活性白土、スルホン化アントラキノン、又は鉄、ニッケルもしくはコバルトの硫酸塩もしくはこれらの含水塩の1種もしくは2種以上(b)からなるものであり、これらの組成物は実質的に水の不存在下において酸素ガスとの接触によって発熱するものである。

成分(C)は成分(A)および(もしくは)成分(B)と混合されていても、あるいは別に包装されていてもよいが、いずれにしても保存時に成分(C)が酸素とは接触しない状態にしておく必要がある。

本発明において、上記のような成分(A)、成分(B)および必要に応じて用いられる成分(C)以外に、発熱による急激な温度変化を抑制するための熱緩衝剤、あるいは、保温剤、通気性調節剤、保水剤、水の均一拡散のための水浸透物質等の各種の添加物質を適宜用いることができ、例えば、木粉、木綿リントー、セルロースなどの天然繊維片、ポリエス

テルなどの合成繊維片、ポリスチレン、ポリウレタンなどの合成樹脂発泡片、シリカ粉末、ボウ硝、硫酸バリウム、酸化鉄、酸化アルミニウムなどの無機物などを挙げることができる。

本発明において、成分(B)としてカリウムミョウバン、アンモニウムミョウバンもしくは硫酸亜鉛の7水塩などに代表される酸性物質を用い、しかも成分(C)と該成分(B)とが接触している状態で発熱が起こると、共存する活性炭によってそのほとんどが吸着されるが硫化水素ガスなどの好ましくないイオウ化合物の気体が若干発生する懼れがあるが、添加剤として水酸化第二鉄を成分(C)の中のアルカリ金属硫化物、多硫化物もしくはこれらの含水塩、又は水硫化物の1種もしくは2種以上(a)に対して約10重量%以上、好ましくは20～150重量%添加しておくと、発生したガスが直ちに水酸化第二鉄と反応して硫化鉄となり、有害ガスの発生を完全に抑制することが可能である。

本発明において上記のような各成分は粉末のままでもよいが、飛散防止あるいはコンパクト化などの目的で適宜成形して用いてもよい。

本発明において、成分(A)と成分(B)との使用割合は、

成分(B)から放出される水の量によって異なり、成分(A)中の金属粉末100重量部に対して加熱されることによって放出される水の量が約10~50重量部となるように使用すればよい。

本発明において、発熱温度、発熱量、発熱持続時間等は、成分(A)の組成と量、成分(B)の種類と量、成分(C)の種類と量、添加物質の種類と量、初期加熱の方法、酸素ガス供給速度の調整、包装形態、各成分の粒径あるいはその成形の程度等種々の要因を適宜選定することによってコントロールすることができる。

本発明において、成分(C)は少なくともその保存時においては酸素ガスとの接触がない状態としておく必要があり、金属、プラスチックのような通気性のない素材から作られた容器あるいは包装体中に真空パックするか、または、窒素ガスなどの不活性ガスで空気を置換して包装しておくことが好ましいが、成分(A)および成分(B)は、その種類によっては空気と接触状態であってもよい。

本発明において、成分(C)の使用量は、その包装形態によっても変わるが、少なくとも酸素ガス(大気)との接触によって成分(B)から水が放出される程度に加熱することが

できる量とすればよく、通常成分(A)と成分(B)との混合物100重量部に対し数重量部から場合によっては200重量部、好ましくは数重量部から10重量部程度である。また、成分(C)中の(8)としてアルカリ金属の硫化物もしくは多硫化物の含水塩を用いた場合、これらの含水塩は加熱されることによって水を放出する成分(C)としても作用をする。

本発明において、具体的包装形態としては、(i)成分(A)と成分(B)とを混合して包装する方法、(ii)成分(A)と成分(B)とを隔離包装する方法が基本となる。上記(i)の方法においては成分(A)および(もしくは)成分(B)が成形されていてもよく、また両者が粉末である場合には必ずしも完全に混合しなくとも輸送等の段階で自然に混合される。また、(ii)の方法では成分(A)と成分(B)を全く別々の包装をして使用時に混合してもよいが、一般には同一包装体を2以上の室に隔離し、それぞれの成分を別々に包装し、使用時その隔離を解除して両成分を混合できるようにした方がよい。

成分(C)を用いる場合は、成分(A)および(もしくは)成分(B)と共に粉末もしくは成形して適宜混合、あるいは

更に成形しておく方法が好ましいが、上記(ii)の場合と同様にして使用時に混合する手段を採用するか、更には成分(A)および成分(B)とが混合包装された包装体の外面もしくは内面に成分(C)を含む発熱袋のようなものを密着させておいてもよい。

本発明において、包装材料あるいは具体的包装方法としては、例えば実開昭50-565号、同51-23769号、同51-45672号、同51-46151号公報など発熱組成物に関する公知の種々の方法を適宜採用することができる。

以下実施例においての包装形態の説明を簡単にするため具体的包装方法を図面によって簡単に説明しておく。各図面は包装体の断面図を示す。

第1図において、不織布(1)とポリプロピレンフィルム(2)との積層物と気体流通孔(3)を有するポリプロピレンフィルム(4)、紙(5)および不織布(6)とを用い発熱組成物(7)を包装したものである。発熱組成物(7)中に成分(C)が含まれている場合には、更に不透気性包装材料によって外包装をする必要がある。

気体流通孔(3)の数および大きさは所望により適宜に選択し、発熱温度および発熱持続時間の調整をすることができる。

第2図はより保存安定性を向上せしめるために成分(A)

と成分(B)とを隔離包装の具体例の一つを示すための断面図である。

図中の(1)から(6)までの各記号は第1図と同様であり、成分(A)(8)および成分(B)(9)とは隔離して包装される。隔離手段としては押圧によって嵌合し、容易にその隔離を解除できるプラスチックチャック(例えば(株)生産日本社の商標名"ラミジップ") (10)を用いることができる。

もちろん、その他の容易に隔離を解除することのできる他の公知の隔離方法を採用することが可能なことは言うまでもない。

本発明に係わる発熱発生方法は、発熱剤について公知の種々の用途に適用可能であり、例えば、湿布剤との組み合わせにおける温熱湿布剤、温灸、レトルトパウチ、缶詰、ビン詰、コーヒー、酒、ミルク、病人食、携帯食等の加熱あるいは保温、冷凍食品の解凍、人体の保温、窓ガラス等の結氷の防止、殺虫剤等の薬剤もしくは香料等の発散などがある。

以下実施例によって、本発明を具体的に説明する。例中部とは特にことわりがなければ重量部を示す。

実施例1

還元鉄粉(約300メッシュ)37部、粉末活性炭5部、

食塩 1.5 部、カリウムミョバン 70 部を均一に混合し、第 1 図に示したような包装（ただし、気体流通孔(3)の面積を 3 ㎠とした。）をし、更にポリエチレンテレフタレートフィルム／アルミニウム箔／ポリエチレンフィルムからなる 3 層の積層体を用いて外包装体とし、窒素ガスによって空気を置換後、上記包装体を封入した。これをサンプル A という。

サンプル A を 120℃ のオーブン中で 5 分間加熱後、外包装体から包装体を取り出し、下記のような方法で発熱を測定したところ、最高温度 54℃、50℃ 以上での発熱が 2.4 時間、40℃ 以上での発熱が 4.2 時間であった。

測定方法は、人体への適用を考慮し、37℃ に一定調整されたステンレス鋼製プレートに包装体の気体流通孔のない面を密着させ、プレートと包装体との密着面に表面温度計を挿入して測定したものである。

比較例 1.

実施例 1 におけるカリウムミョウバン 70 部に代えて、水 20 部を用いて同様にして包装し更に外包装を施したものをサンプル B とした。

サンプル A およびサンプル B について保存安定性および保存後の発熱の程度を試験し、その結果を表 1 に示す。

表 1.

サンプル	保存温度	外包装体のフクレの状況	発熱の程度
サンプル A	10℃	3ヶ月間異状なし	3ヶ月後でも包装直後と同様の発熱が得られた。
	25℃	同上	同上
	45℃	3週間で若干フクレあり	3週間後で最高発熱温度 52℃、50℃ 以上の発熱 1 時間、40℃ での発熱 3 時間
サンプル B	10℃	2週間でフクレあり	2週間後で、最高発熱温度 45℃、40℃ 以上の発熱時間 2.5 時間
	25℃	48 時間で破裂した。	ほとんど発熱しない
	45℃	6 時間で破裂した。	同上

実施例 2 ～ 12

実施例 1 と同様の還元鉄粉 37 部、粉末活性炭 5 部および食塩 1.5 部に、更に表 2 に示すような他の組成物を添加して均一に混合し、実施例と同様に包装し、更に外装したものをサンプル C ～ M とした。

表 2

実施例番号	硫化ソーダ (部)	(注1) カーボンブラックの重量部	結晶水含有化合物 (部)	サンプル名
2.	無水物(4)	2	$K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ (70)	C
3.	"	"	$Al_2(SO_4)_3(NH_4)_3SO_4 \cdot 24H_2O$ (70)	D
4.	"	"	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (70)	E
5.	"	"	$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ (100)	F
6.	"	"	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ (60)	G
7.	"	"	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ (60)	H
8.	"	"	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 16 \sim 18H_2O$ (70)	I
9.	3水塩(60)	15	なし	J
10.	3水塩(28)	7	$K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ (40)	K
11.	5水塩(60)	15	なし	L
12.	5水塩(28)	7	$K_2Al_2(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$ (40)	M

(注1) 西独デクサ社製スペシャルカーボン No. 4

各サンプル C ～ M は外包装から包装体を取り出して大気と接触せしめるだけで発熱が生ずる。各サンプル調整後直ちに包装体を取り出してその発熱の程度を実施例 1 と同様にして測定した結果、および各サンプルの保存安定性を外包装体のフクレの程度によって観察した結果を表 3 に示す。

表 3.

サンプル名	最高温度 (℃)	発熱持続時間 (h r)		フクレの程度
		50℃以上	40℃以上	
C	52	3.6	8.8	・10℃、25℃保存で3ヶ月後異状なし
D	53	2.9	10.8	・45℃保存で3ヶ月後やフクレあり
E	52	3.1	4.9	
F	52	1.4	4.6	・10℃保存で3ヶ月異状なし
G	51	2.2	3.9	・25℃保存で1週間にやフクレあり
H	51	2.0	3.7	・45℃保存で3日でフクレあり
I	51	2.3	3.8	・10℃、25℃保存で3ヶ月後異状なし ・45℃保存で3ヶ月後やフクレあり
J	52	2.0	10.6	
K	54	4.6	8.6	
L	52	2.4	6.1	
M	50	1.4	10.0	

実施例 13

実施例 2 における組成物に、更に水酸化第二鉄粉末 5 部を添加し、以下同様にしてサンプル N を調製した。

実施例 14

実施例 3 における組成物に、更に水酸化第二鉄粉末 5 部を添加し、以下同様にしてサンプル O を調製した。

サンプル N およびサンプル O について、実施例 2 と同様にして発熱の程度を測定したところ、サンプル N については、最高温度 51℃、50℃以上の発熱時間が 3.8 時間、40℃以上の発熱時間は、11.1 時間であり、サンプル O については最高温度 51℃、50℃以上の発熱時間が 5.0 時間、40℃以上の発熱時間は 11.3 時間であった。フクレの程度は 10℃および 25℃の保存温度においては 3 ヶ月後でも異状なく、45℃の保存温度において 3 ヶ月後にヤ、フクレが観察された。

サンプル B ～ サンプル M は 50℃以上の発熱の時に極く僅かな異臭が感じられることもあるが、サンプル N およびサンプル O では全く異臭が感じられなかった。

実施例 15

実施例 1 と同様の還元鉄粉 37 部を第 2 図に示した包装体

実施例 18

実施例 17 におけるカリウムミョウバン 70 部に代えてアンモニウムミョウバン 70 部を用いた以外は同様に調製してサンプル S とした。

サンプル Q ～ S は 45℃で 3 ヶ月保存しても外観並びに発熱能力は外包装体に封入された直後と全く変化がなかった。

外包装体から取り出し、プラスチックチャック (10) を開くと、粉末状の両成分は軽く振るだけで十分に混合され、直ちに発熱が生じた。

サンプル Q の発熱の程度はサンプル C と、サンプル R はサンプル N と、またサンプル S はサンプル O と同様であった。

実施例 19

実施例 2 における組成物に更にセルローズ繊維 (アビスル旭化成 (株) 製) 13 部を混合し、その 15g を約 300 kg/cm² の圧力で 4 cm 角、厚さ約 6 mm に成形した。

この成形体 6 個を横 12 cm、縦 8 cm の第 1 図に示したような包装体に並べ、以下実施例 1 と同様にして調整しサンプル T とした。

サンプル T を調整後、外包装体から取り出してその発熱の程度を実施例 1 と同様に測定した結果、最高温度は 51℃、

特開昭 54-153349 (6)

の左側に包装し、粉末活性炭 5 部、食塩 1.5 部、カリウムミョウバン 70 部を右側に包装し、更に実施例 1 と同様に外包装した。これをサンプル P という。

サンプル P は 45℃で 3 ヶ月間保存しても、外観並びに発熱能力は封入直後と全く変化がなかった。

外包装体から取り出し、プラスチックチャック (10) を開き、粉末状の両成分を軽く振ると十分に混合され、120℃のオーブン中で 3 分間程加熱すると以後サンプル A と同様の発熱が生じた。

実施例 16

実施例 2 と同様の鉄粉 37 部、および無水硫化ソーダ 4 部を混合し、第 2 図に示した包装体の左側に、また、活性炭 5 部、食塩 1.5 部、カーボンブラック 2 部およびカリウムミョウバン 70 部を混合して右側に包装し、更に実施例 1 と同様に外包装した。これをサンプル Q という。

実施例 17

実施例 16 における包装体の右側に包装する組成物に更に水酸化第二鉄 5 部を追加した以外は同様に調製してサンプル R とした。

50℃以上の発熱は 4.1 時間、40℃以上の発熱は 9.8 時間であった。

また、サンプル T の保存安定性はサンプル C と同程度であった。

実施例 20

実施 2 に用いた還元鉄粉 30 部、粉末活性炭 3 部、食塩 1 部、無水硫化ソーダ 8 部およびカーボンブラック 4 部に水酸化第二鉄粉末 8 部を均一に混合し実施例 1 と同様に包装 (ただし、気体流通孔 (3) の面積を 7 倍とする) し、更に外包装したものをサンプル U とする。

サンプル U の外包装体を取り去り、包装体中央に温度計を挿入したところ最高温度は 75℃であった。

また、サンプル U の保存安定性はサンプル C と同程度であった。

実施例 21

サンプル A の外包装体を取り去り、包装体の中央部に注射器によって、水 0.5 部を注入したところ発熱が起こり、その程度はサンプル A とほぼ同等であった。

4. 図面の簡単な説明

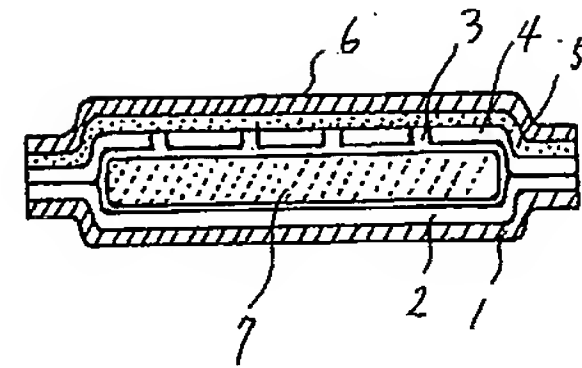
第1図および第2図は本発明に係わる熱発生方法の実施の際の包装形態の例を示すための断面図であり、図中の各記号は下記のとおりである。

- 1・6不織布
- 2ポリプロピレンフィルム
- 3気体流通孔
- 4気体流通孔(3)を有するポリプロピレンフィルム
- 5紙
- 7発熱組成物
- 8成分(A)
- 9成分(B)
- 10プラスチックチャック

特許出願人
東洋インキ製造株式会社

図 面

第1図



第2図

